DES FOSSES PROPRES A LA CONSERVATION DES GRAINS, ET DE LA MANIÈRE DE LES…

DES FOSSES

PROPRES

A LA CONSERVATION DES GRAINS,

ET

DE LA MANIERE DE LES CONSTRUIRE.

CHAPITRE I.

Considérations générales sur la conservation des Grains.

Les grains étant très-susceptibles de se corrompre ou de se perdre par l'effet des variations de l'atmosphère, par l'humidité et par les ravages des insectes, les premiers hommes devenus cultivateurs ont dû chercher les moyens de conserver une denrée qui formait leur unique ou du moins leur principale subsistance; aussi l'invention des fosses à blé, qui paraît et qui est en effet la plus simple de toutes celles dont on ait fait l'essai, remonte à la plus haute antiquité. Mais ce moyen, qui semblait

A

devoir être adopté par tous les peuples cultivateurs, s'est concentré dans certaines contrées, et il n'a pu s'étendre plus au loin, malgré les avantages qu'il présente et la préférence qui aurait dû lui être accordée.

L'habitude, l'ignorance, la misère des peuples et l'insouciance des gouvernemens, ont empêché la propagation d'une méthode aussi facile dans son exécution qu'utile dans ses résultats. Quelques tentatives auront sans doute eu lieu, mais le défaut d'intelligence et de précaution faisant échouer les entreprises, l'usage de ce genre de construction sera resté stationnaire. Les hommes se sont contentés d'entasser le blé dans les bâtimens qui leur servaient d'habitations, ou ils en ont construit pour cet objet, lorsqu'ils y ont été forcés par l'abondance des récoltes. Mais on n'a jamais bien calculé les avaries et les pertes que le grain éprouve dans les greniers ordinaires, on n'a jamais comparé les frais de construction et d'entretien avec ceux des fosses creusées sous terre.

Les observations que j'ai faites en Sicile, à Malte, en Espagne, en Italie, et même dans le midi de la France, sur ce genre de greniers, m'ont démontré la supériorité de leurs avantages sur tout ce qui a été imaginé pour la conservation des récoltes, et m'ont convaincu qu'il était très-important et très-facile de les mettre en pratique dans toutes les contrées de l'Europe.

Il est certain que le seul moyen de prévenir les disettes qui se manifestent périodiquement, à peu-près tous les dix ans, en France, et qui occasionnent de si grands embarras au Gouvernement, et des maux si cuisans à la classe indigente du peuple, est d'avoir entre les mains des particuliers répandus sur la surface du royaume, une certaine provision de grains qui puisse

abondamment pourvoir aux besoins de la population, dans les années où la récolte est mauvaise, et y suppléer pour le strict nécessaire dans les années d'une stérilité considérable. L'intérêt général, celui des propriétaires et des spéculateurs, doivent donc provoquer un genre de conservation si facile, si peu dispendieux, et qui assure aux producteurs un débit plus avantageux, et au consommateur un prix modique et constamment soutenu.

Il existe en France un petit nombre de départemens où les propriétaires trouvent un bénéfice à garder, pendant quelques années, leurs récoltes de blé, malgré la dépense et les avaries notables qui résultent nécessairement de cette conservation. Si les fosses présentent un moyen de conserver le grain sans aucun de ces inconvéniens, il n'est pas douteux que la construction n'en devienne générale en France, et qu'ainsi nous parvenions à avoir habituellement en réserve une quantité de grain assez considérable pour nous mettre à l'abri de la cherté occasionnée par les années de médiocre récolte, ou des disettes dont les maux nous accablent.

Ces maux sont moins à craindre, depuis que la culture des sciences et des arts nous a procuré des moyens de subsistance inconnus à nos ancêtres, l'introduction en Europe du blé sarrasin, du maïs, de plusieurs légumineuses, des fruits, des racines succulentes, et sur-tout de la pomme de terre, est un bienfait de la civilisation qui n'est généralement pas assez apprécié.

Nos aïeux, à demi barbares, ne cultivant que des céréales, dont la récolte, contrariée par l'intempérie des saisons, manquait en grande partie, et souvent même presque en totalité. De là l'origine de ces disettes et de ces maladies qui désolaient

si cruellement et si fréquemment toute l'Europe. Aujourd'hui qu'une grande variété de plantes comestibles sont entrées dans le cours de nos récoltes, et que les unes résistent aux intempéries qui nuisent aux autres, nous sommes assurés d'avoir toujours, malgré l'inclémence des saisons, une certaine provision d'alimens, sur-tout en faisant entrer dans la consommation les animaux, dont le nombre s'est augmenté en raison des progrès de notre agriculture.

Munis de toutes ces ressources nouvelles et de celles du même genre qu'il serait si facile de nous procurer, nous n'aurons plus à redouter, je ne dirai pas la famine, mais même des disettes, si nous sommes assez sages pour conserver l'excédant des grains que nous offrent si souvent nos récoltes. On a calculé qu'une année de grande abondance produit un tiers en sus de notre consommation ce surplus, qui devrait former la richesse des cultivateurs, occasionne leur ruine en dépréciant la valeur des grains; au lieu de servir à combler un déficit qui doit exister dans le cours des années suivantes, il se gaspille ou il devient la proie des insectes et de la corruption. Le laboureur ensemence une moins grande quantité de terres, par la crainte d'une abondance stérile : il arrive une année mauvaise; et le déficit, produit autant par l'intempérie de la saison que par le défaut de labours, plonge les peuples dans la misère et les souffrances, et le Gouvernement dans des angoisses et dans des dépenses excessives qui jamais ne remédient aux maux.

Le seul remède que je puisse indiquer pour la cessation de ces maux, que la sagesse des gouvernemens n'a pu prévenir depuis tant de siècles, c'est de propager par l'exemple, par des primes, par des encouragemens, la construction des

magasins souterrains, après qu'on aura prouvé, par des expériences bien constatées, tous les avantages que peut avoir ce genre de conservation, soit pour les particuliers, soit pour les établissemens publics.

L'expérience de plusieurs siècles a démontré, en effet, que ce qu'on nomme greniers publics, greniers d'abondance, n'a jamais atteint le but qu'on s'est proposé dans ce genre d'institution. Les Romains avaient, sous les empereurs, de vastes magasins de ble, nommés *horrea, farraria*, construits en pierre de taille et à grands frais dans chaque région de leur capitale. Suétone, qui en fait monter le nombre à 306, nous apprend qu'ils furent tous consumés dans l'incendie arrivé à Rome sous le règne de Néron (1). Ces greniers n'ont pas empêché les Romains d'éprouver des famines, malgré tous les soins que les empereurs, maîtres du monde, prenaient à alimenter un peuple qui ne demandait que du pain et des spectacles. La sagesse ou la crainte a fait établir, dans des temps plus modernes, au sein des capitales les plus populeuses, des greniers publics, qui, aux époques du besoin, ont à peine fourni du pain pour quelques semaines. Cette vérité a été tellement démontrée par l'expérience, qu'on ne construit plus aujourd'hui ces magasins d'abondance imaginaire que pour fasciner les yeux du peuple.

Si dispendieux de construction et d'entretien, ils ne peuvent servir, d'après la manière dont on les élève, que comme dépôts momentanés, et faudrait-il encore qu'ils fussent situés près des moulins auxquels leurs provisions doivent se rendre pour que le grain devienne propre à la panification.

---

(1) Suet. *lib.* 237.

Si il importe à tout gouvernement d'avoir sous sa main, pour les besoins momentanés, une certaine quantité de blé, il ne sauroit faire mieux, ni plus économiquement, que d'ordonner la construction de fosses où il formeroit des réserves : mais il doit spécialement encourager les dépôts qui appartiennent au commerce ou aux propriétaires. Lorsque l'expérience aura prouvé au public qu'il est beaucoup plus facile et moins coûteux de conserver des grains que des vins, l'usage des fosses se généralisera, et au lieu de quelques magasins, aussi vastes en étendue qu'insuffisans en capacité, il existera, dans chaque ferme et dans chaque ville, des magasins capables de recevoir toute la surabondance de nos récoltes, et de contenir une réserve pour une ou plusieurs années. Qu'on donne alors au commerce des grains la liberté dont jouit celui des vins, qu'on ne mette même aucune limite à leur exportation, et la France n'aura plus de disettes, pas même de cherté excessive dans le prix de cette denrée.

Duhamel, qui avait compris combien il importait de multiplier les magasins de grains sur toute la superficie de la France, s'étoit efforcé de trouver un moyen de conservation moins dispendieux et plus certain que tous ceux dont on avoit fait usage avant lui : il avait, à cet effet, imaginé une construction particulière de greniers ou de magasins à l'usage du Gouvernement et à celui des riches propriétaires et des petits particuliers : le moyen qu'il employoit pour conserver ces grains, étoit des ventilateurs. Mais l'expérience a prouvé tous les inconvéniens de cette méthode, abandonnée ou rejetée dès sa naissance : on est revenu aux anciennes pratiques, malgré les imperfections qu'elles présentent ; et la France, dépourvue de magasins et de provisions de réserve, éprouve des pertes

énormes par l'abondance des bonnes récoltes, et de graves inconvéniens de tout genre dans les temps de disette (1).

J'ai eu pour but, dans le travail que je présente au public, la solution du problème offert anciennement par l'Académie des sciences, voici ce problème. *Conserver beaucoup de grain dans le plus petit espace possible, aussi long-temps qu'on voudra, avec peu de dépense, sans perte, sans qu'il devienne la proie des insectes et des oiseaux, des voleurs, et des personnes préposées à sa conservation.* Je crois que la solution de ce problème intéressant se trouve dans les méthodes que je propose. L'expérience des faits que je citerai demande à être confirmée par une tentative nouvelle, et par des essais basés sur des principes plus certains et mieux raisonnés que ceux d'après lesquels on a agi jusqu'à ce moment.

J'avais eu le projet, après mon second voyage d'Espagne, en 1803, de faire construire des fosses à grain, afin de provoquer en France un usage qui me paraissait devoir produire des résultats si avantageux à l'agriculture, à l'industrie et au bien-être général. Les circonstances ne m'ayant pas favorisé, je pensai que ce projet pourrait se réaliser à l'époque où il fut question d'élever à Paris des greniers de réserve : mais je ne tardai pas à m'apercevoir que le but de celui qui gouvernait alors n'était pas d'exécuter un projet d'une utilité réelle ; je vis qu'on cherchait à en imposer au peuple par une fastueuse et stérile magnificence. Je fus donc forcé à l'inaction.

Ayant été nommé membre du conseil d'agriculture établi

(1) On a dépensé plus de 10 millions en 1817 pour l'acquisition des grains nécessaires à la consommation de la seule ville de Paris.

près de Son Exc. le Ministre de l'intérieur, je lui ai soumis le travail que j'avais fait à ce sujet : Son Excellence, après en avoir ordonné la publication, a arrêté qu'il serait construit à Paris trois fosses sur des plans et des dimensions différens, et avec des matériaux de diverse nature, afin de démontrer qu'il est possible d'en établir dans chaque partie de la France, et d'y conserver le grain pendant un espace de temps indéterminé, sans qu'il se corrompe ou qu'il éprouve de déchet : ces fosses se construisent en ce moment à l'hôpital Saint-Louis.

Comme on ne pourrait se procurer indistinctement, dans chaque localité, toute espèce de matériaux, j'ai pensé qu'il fallait les essayer tous, afin de prouver jusqu'à quel degré de certitude on peut faire usage de l'un, dans le cas où les autres viendraient à manquer : ainsi l'on emploie, dans les fosses en construction qui doivent servir d'expérience, la pierre calcaire, la pierre siliceuse, la pierre gypseuse, les cailloux, la brique, la chaux maigre, la chaux grasse, &c. On fera connaître au public le résultat de ces expériences, lorsqu'il en sera temps.

CHAPITRE II.

De l'Usage des Fosses à blé chez les anciens et chez les modernes.

Les Chinois connaissent de temps immémorial les fosses à blé, ils leur donnent le nom de *tseu*, et ils en font encore usage pour conserver le blé et le riz. Outre quelques renseignemens sur cet objet, envoyés par les Missionnaires français, je possède plusieurs dessins, venus du même pays, sur lesquels sont représentées ces fosses. Ils les creusent dans des rocs sans crevasses et à l'abri de l'humidité, dans une terre seche et ferme, ils les tapissent avec de la paille lorsqu'ils craignent l'humidité. Les annales chinoises disent qu'on a découvert plusieurs fois de ces fosses où le grain s'était parfaitement conservé pendant plusieurs siècles. Les *Miao-tses*, et plusieurs autres nations qui habitent les montagnes, ne connaissent pas d'autre maniere de conserver les grains. Dans quelques parties de ce vaste empire, on choisit un terrain solide, et, après y avoir creusé des fosses, on y jette des broussailles auxquelles on met le feu. On donne ainsi aux parois un certain degré de cuisson qui les rend plus solides et moins sujettes à l'humidité ; on forme au fond, avec de la balle de blé, un lit qu'on recouvre avec des nattes ; les parois sont aussi quelquefois garnies de nattes ou de paille. On a soin de ne mettre les grains dans ces magasins que quelques mois après la récolte, et lorsqu'ils ont été bien sechés au soleil. La fosse remplie, on

recouvre le blé avec une natte, puis de la balle de céréales ou de la paille, enfin avec de la terre bien battue et disposée en forme de monticule, afin de laisser écouler les eaux.

L'usage des fosses à grains est pareillement connu dans plusieurs parties des grandes Indes et de l'Asie, sur les côtes du nord de l'Afrique, et remonte à la plus haute antiquité. Ebn el-Awam, qui nous a conservé les anciennes pratiques agricoles des Asiatiques et des Africains, s'exprime ainsi à ce sujet : « On emmagasine le froment, l'orge et les autres grains, dans des fosses creusées dans une terre blanche, dure, sèche et fraîche, et on les y conserve plusieurs siècles. » Il dit aussi qu'on doit les revêtir en paille pour éviter l'humidité (1).

Varron nous apprend qu'on formait, de son temps, dans le rocher ou sous terre, en Cappadoce, en Thrace, et dans l'Espagne citérieure, des fosses à grains, qu'on en recouvrait le fond avec de la paille, et que le blé, dans cette situation, ne pouvant donner aucun accès à l'air et aux insectes, se conservait cinquante et même cent années (2). Le même fait est confirmé par Columelle et par Pline (3, 4). Quinte-Curce raconte que l'armée d'Alexandre, faisant la guerre sur les bords de l'Oxus, se trouva dans une grande pénurie de vivres, parce que les habitans de cette contrée conservaient leurs récoltes dans des fosses souterraines qui n'étaient connues que de ceux qui les avaient creusées (5).

(1) Ebn el-Awam, *libro de Agricultura*, tom. I, pag. 678, et tom. II, pag. 334.
(2) Varr. *de Re rustica*, lib. 1, cap. 57.
(3) Colum. *de Re rustica*, lib. 1, cap. 6.
(4) Plin. *Nat. Hist.* lib. XVIII, cap. 30.
(5) Quint. Curt. *Hist. Alex.* lib. VII.

Les habitans modernes d'une grande partie de l'Asie et de l'Afrique ont conservé cet usage de leurs ancêtres, ainsi qu'on le retrouve dans plusieurs parties de l'Arabie et de la Turquie. Il est dit dans les Mémoires de la Société économique de Pétersbourg, que les peuples de quelques parties de l'Orient, forcés d'abandonner leur pays pour éviter les vexations des armées étrangeres, y retrouvèrent à leur retour les magasins de blé qu'ils avaient confiés à la terre. Les différens peuples qui habitent les côtes de la Méditerranée déposent encore aujourd'hui dans des fosses leurs provisions de blé. On ne les retrouve pas cependant en Égypte, à cause des inondations périodiques du Nil, qui corromproient les blés déposés dans des fosses souterraines. Nous parlerons plus bas des moyens de conservation employés dans ce pays.

Les fosses à blé sont généralement pratiquées sur toutes les côtes de l'Afrique baignées par la Méditerranée. Les blés qui servent aux approvisionnemens et au commerce d'Alger et de Tunis, sont déposés dans des fosses taillées dans le roc, communément de forme carrée. Elles ont de trente à quarante pieds [dix à quatorze mètres] de profondeur, avec une ouverture suffisante pour donner passage à un homme. On tapisse ordinairement les parois avec de la paille; on a soin de faire sécher les blés au soleil pendant deux ou trois jours avant de les jeter dans ces fosses: on les laisse ainsi plusieurs années, jusqu'au moment ou la vente devient favorable.

J'ai trouvé la même méthode usitée à Malte, en Sicile, en Espagne et en Italie. Le sol de la première de ces îles étant formé par un roc calcaire au travers duquel l'humidité ne peut pénétrer, toutes les provisions en blé qui servent à alimenter les habitans sont conservées dans des fosses. J'ai observé les mêmes

B 2

genres de greniers sur les côtes de la Sicile, à Termini, à Agrigente, à Catane, &c. Ils sont creusés tantôt dans le roc, tantôt dans le tuf: les dimensions varient selon les masses de blé plus ou moins considérables à conserver. Une grande partie de ces greniers appartient au gouvernement, qui reçoit sans aucune rétribution les récoltes des propriétaires, et qui les conserve jusqu'au moment où ceux-ci trouvent de l'avantage à les jeter dans le commerce. Les frais de surveillance sont si modiques, que le gouvernement les retrouve sur l'augmentation en volume qu'acquiert le blé en séjournant sous terre: cette augmentation est d'un et demi à deux pour cent. C'est par le moyen de ces entrepôts que se fait le commerce en grains de la Sicile.

Les approvisionnemens et le commerce des grains ont lieu aussi dans quelques villes de l'Espagne méridionale par de semblables dépôts. Les fosses sont très-communes à Barcelone, à Villa-Franca, à Tarragone, à Altafulia, à Urgel, dont le territoire abonde en grains. On les nomme, en catalan, *sitras* ou *matamoros*, et en castillan, *silos*, du mot latin *sirus*, emprunté des Barbares d'après Quinte-Curce. Vitruve, livre VI, chapitre VII, les désigne sous le nom d'*horrea defossa*. On les construit, soit dans des terrains destinés uniquement à cet objet, soit même sous les rues de la ville. Dans le premier cas, on les place les unes près des autres, dans un terrain enclos de murs, ou dans des places publiques. J'ai vu dans la ville de Barcelone un terrain qui en contenait cinquante-neuf. On trouve dans les rues les pierres qui recouvrent la bouche ou l'entrée de ces fosses; les numéros qui les désignent sont gravés sur des pierres incrustées dans les murailles des maisons situées vis-à-vis. Des spéculateurs font construire une certaine quantité de fosses et les louent aux marchands. Il y en a plusieurs qui appartiennent

à la ville. Je donne ici la description d'une de ces fosses, dans laquelle je suis descendu. Elle avait dix mètres [trente-un pieds] de profondeur et quatre [douze pieds quatre pouces] de diamètre ; son ouverture, qui formait un retrait dans sa partie supérieure, avait un diamètre de huit décimètres [deux pieds et demi]. C'est sur les bords formés par ce retrait que l'on pose la pierre qui doit servir à boucher la fosse. Le diamètre de la partie la moins évasée était de six à sept décimètres [vingt-deux à vingt-six pouces]. La hauteur de la prise de la voûte à la superficie du sol était d'un mètre six centimètres [trois pieds trois pouces]. On se contente de creuser une fosse dans la terre, lorsque celle-ci est assez ferme pour se soutenir sans muraille ni voûte ; mais alors il faut revêtir avec de la paille le fond et les parois. Dans d'autres circonstances, on construit seulement une voûte ou une ouverture en briques. Les murailles sont également en briques. Il faut avoir soin que la surface du fond de la fosse soit toujours élevée à un mètre [trois pieds un pouce] au moins au-dessus du niveau de la plus grande hauteur des eaux souterraines.

Lorsqu'on remplit une fosse avec des grains, on met au fond une couche de fagots, et par-dessus celle-ci des nattes, ou, à leur défaut, de la paille : on applique sur la muraille de la paille, qu'on fixe avec des cannes par le moyen de crochets de fer ; mais il vaut mieux ne pas employer de cannes ; le blé suffit pour soutenir la paille, dont on forme des couches verticales à mesure que la fosse se remplit. Lorsqu'elle est au tiers, on foule le blé avec les pieds, on jette le second tiers, puis le troisième tiers, en foulant toujours, jusqu'à ce que la fosse soit entièrement pleine. Si le terrain est muré, et qu'il soit bien sec, on ne met la paille qu'à une épaisseur de quatre

doigts; ou augmente cette quantité dans le cas contraire, ayant soin que les rangées inférieures soient bien recouvertes par les rangées supérieures.

Lorsque la fosse est garnie jusqu'au-dessus de la voûte, et après que le grain a été bien foulé, on remplit de paille la gorge de l'ouverture, on pose la pierre qui sert de couvercle; on recouvre le tout avec de la terre, qu'on bat à mesure qu'elle est répandue sur l'ouverture des fosses placées les unes à côté des autres.

Lorsqu'on veut vider une fosse, en dégage la terre et la paille; on établit au-dessus une poulie suspendue à une pièce de fer à trois branches, portant chacune une douille dans laquelle se fixent trois grosses perches, dont les extrémités inférieures reposent sur le sol : cette machine se trouve figurée sur la planche I.re On retire, par ce moyen, les sacs à mesure qu'ils sont remplis par les ouvriers descendus dans la fosse, ou l'on monte le blé dans de grands paniers. On m'a dit à Barcelone qu'il fallait vider ces fosses dans l'espace de trois jours, sans quoi le blé s'échaufferait, et répandrait une odeur capable de faire périr les ouvriers : je ne garantis pas la vérité de cette assertion, bien au contraire, puisque j'ai vu, en Toscane, tirer de ces fosses du blé à différentes reprises, et lorsqu'on en avait besoin pour la consommation particulière ou pour la vente des marchés, sans que le grain eût éprouvé la moindre altération. Lorsqu'elles sont vidées, on les tient ouvertes pendant quinze jours avant d'y mettre d'autre blé, afin de les bien aérer. Il faut remarquer que l'on découvre les fosses quinze ou vingt jours après les avoir bouchées, pour remplir le vide qui est produit par l'affaissement.

Le blé s'y conserve pendant un grand nombre d'années

absolument dans le même état où il y a été mis. Le mauvais goût ou la mauvaise qualité qu'il pourrait avoir ne prend pas un plus grand degré d'intensité. On a remarqué que, lorsque les fosses avaient été creusées dans des terrains humides, le blé se pourrissait à l'épaisseur de quelques pouces dans les parties qui touchaient le sol, sans qu'il en résultât aucun dommage pour la masse intérieure. Un particulier, ayant laissé du grain pendant neuf années dans une fosse, le retrouva tel qu'il l'y avait déposé.

Tels sont les renseignemens que j'ai obtenus dans la Catalogne : ils prouvent que ce genre de grenier est préférable à tout autre, puisque la dépense de construction est beaucoup moindre, et que les frais de réparation et d'entretien sont presque nuls.

Je vais décrire ce que j'ai vu dans le royaume de Valence, où l'usage de ces fosses est général. On en a pratiqué, pour les approvisionnemens publics, dans trente endroits différens ; mais les magasins de ce genre qui se trouvent dans un village nommé Bourrasot, à deux lieues de Valence, sont les plus considérables de toute l'Espagne : ils ont été construits originairement par les Maures. L'insouciance du gouvernement espagnol les ayant fait abandonner après l'expulsion des infidèles, une disette survenue quelque temps après cette époque enleva vingt mille habitans à la seule ville de Valence : ce fatal événement prouva l'utilité de ces magasins : on les fit réparer en 1575, et l'on en augmenta le nombre. Ce beau travail ne fut terminé qu'en 1788, ainsi qu'on le voit par une inscription sur marbre, incrustée dans la muraille d'un bâtiment qui sert de dépôt aux grains retirés des fosses.

Le terrain où elles sont placées est un peu élevé, entouré de murailles à hauteur d'appui, et pavé en larges dalles de

pierre. Les fosses qui se trouvent dans cette enceinte sont au nombre de quarante-une, elles sont construites en pierre de taille : j'en ai mesuré une des plus grandes, qui contenait douze cent soixante-dix-huit caicas de froment, et dont la profondeur, à prendre du sommet de l'ouverture, était de treize mètres six décimètres [trente-quatre pieds] : cette ouverture, qui allait en s'élargissant, avait, dans sa plus petit diamètre, six décimètres et demi [deux pieds]

La plate-forme sous laquelle sont placées les fosses, est relevée vers le centre, et s'incline en pente douce, pour faciliter l'écoulement des eaux pluviales.

Avant de jeter le blé dans les fosses, on l'étend sur la plate-forme pour le faire sécher aux rayons du soleil On répand dans le fond des fosses de la paille à six ou sept doigts d'épaisseur, et l'on en revêt les parois dans une épaisseur de quatre doigts. On remplit jusqu'au-dessus de la voûte, et l'on garnit le gouleau de l'ouverture avec de la paille, dans une épaisseur de cinq à six décimètres. On pose sur la paille une natte, et l'on bouche l'ouverture avec une pierre de forme sémi-sphérique, qui joint dans toutes ses parties, et qu'on scelle avec du plâtre : cette pierre est armée de deux anneaux en fer, au travers desquels on passe une barre pour l'enlever.

Lorsqu'on a besoin de ble, on ouvre une fosse, on la vide, et l'on dépose ce qu'elle contenait dans le magasin dont nous avons parlé Chaque ouverture porte deux numéros, le numéro d'ordre et celui de la quantité de grain que la fosse peut contenir. Les cultivateurs ont la faculté de recevoir de ces magasins une certaine quantité de blé, qu'ils doivent rendre après la récolte, en donnant quatorze mesures pour treize qui leur ont été délivrées

Les silos ou fosses à grains sont en usage dans plusieurs autres cantons du midi de l'Espagne ; je ne sais si elles sont introduites dans le nord; mais je n'y en ai jamais vu.

Les seules parties de l'Italie où j'en aie trouvé, sont la Toscane et le royaume de Naples : Rome, située entre ces deux pays, mais éternellement ensevelie dans ses vieilles habitudes, ne connaît pas les *buche*, nom par lequel les désignent les Italiens; mais elle entretient de vastes et dispendieux édifices pour la conservation du blé nécessaire à sa consommation.

Les magasins souterrains sont usités non-seulement dans les villes de la Toscane, mais aussi dans presque toutes les fermes ou *poderi*. On les construit quelquefois en pierre, mais ordinairement en briques liées avec du mortier, ou bien on se contente de former un trou en terre, sans le revêtir de maçonnerie : tantôt elles sont à ciel ouvert, tantôt elles sont placées dans les maisons ou sous des péristyles. On en voit dans presque tous les hôpitaux et les couvens de moines et de religieuses à Florence, et dans un grand nombre de maisons. Les loges ou péristyles qui ornent les façades de plusieurs édifices de cette ville, sont destinés à ce genre de construction souterraine, ainsi qu'on le voit aux Enfans-trouvés. On en pratiquait anciennement sous le palier des escaliers dans toutes les maisons ; on leur donnait une forme carrée, afin de profiter de la disposition du terrain sans nuire à la régularité : elles existent encore, quoiqu'on n'en fasse plus usage. Anciennement la ville de Florence était bien approvisionnée, car chaque famille avait le grain nécessaire pour sa consommation annuelle.

Dans les campagnes, où l'on a besoin de magasins plus consi-

dérables que ceux qui sont nécessaires à une famille, on construit les *buche* ou fosses sous le rez-de chaussée des maisons ; elles sont en pierre de taille, on se contente de couvrir leur ouverture d'une pierre bien ajustée. On en retire le blé partiellement, selon que la vente ou la consommation l'exige. J'ai assisté plusieurs fois à l'ouverture de ces fosses, et, quoiqu'elles ne fussent pleines qu'aux trois quarts ou à moitié, le blé n'avait aucune odeur et était parfaitement conservé. Je n'y ai jamais trouvé de charançons ni de teignes, qui, en Toscane, infestent les céréales dans les greniers ordinaires ; le seul insecte que j'aie aperçu était un iule *[iulus terrestris]*. J'ai seulement observé qu'en plongeant la main dans le blé, j'éprouvais une certaine chaleur.

Outre les fosses dont nous venons de parler, il en existe en Toscane, un grand nombre sans être abritées et au milieu des champs, quelques unes sont murées, les autres simplement creusées sous terre, et sur-tout dans le tuf. Pour éviter l'humidité, on forme un lit de paille dans le fond, et l'on revêt le pourtour avec des cordes de paille liées avec de l'osier, et de la grosseur de six à sept centimètres [deux pouces à deux et demi]. On emploie la fougère *[pteris aquilina]*, au lieu de paille, dans quelques endroits, mais cette plante communique un certain goût au grain, et le garantit bien moins de l'humidité. On place ces cordes à mesure qu'on remplit la fosse, et on les ôte à mesure qu'on la vide. Tous les grains que j'en ai vu sortir étaient parfaitement sains et sans aucun insecte, quoique les cordes de paille fussent un peu humides. On commence à vider la fosse avec un poêlon à manche de bois, un ouvrier entre ensuite dans l'intérieur, et remplit un panier que deux autres ouvriers placés en dehors enlèvent par le moyen de deux cordes. La pierre qui couvre l'ouverture des fosses situées en plein champ ne peut être

enlevée que par le moyen d'une clef qui entre dans un trou carré, et qui saisit cette pierre : on la taille de manière qu'elle se joigne exactement avec la pierre qui forme l'entrée de l'ouverture, et qu'elle puisse la déborder d'un pouce, enfin on la mastique avec du plâtre, on la couvre de terre, pour que l'eau des pluies puisse s'écouler, à quelque distance, dans une rigole circulaire, et ne séjourne point au-dessus de la fosse.

J'ai trouvé à Livourne, à Pescia, à Pise, des fosses qui servent de magasins pour le public et pour le commerce; elles sont situées en plein air et construites en maçonnerie. Les Pisantins en avaient creusé une centaine le long de la forteresse de Pise, à l'époque où ils formaient une république indépendante et commerciale; elles avaient cinq mètres [quinze pieds] de largeur sur six [dix-huit pieds] de profondeur : on en trouve encore, sous les rues, dans la ville d'Arezzo. Dans quelques endroits, on y reçoit le blé des particuliers à raison de tant par sac, ou l'on se contente de rendre un nombre de mesures égal à celui qu'on a reçu. Le bénéfice du loyer se prend sur l'augmentation en volume, qui s'élève à deux pour cent.

L'usage des fosses à grains est aussi très-commun dans plusieurs parties du royaume de Naples. Cette capitale offre de beaux magasins à blé souterrains, qu'une toiture met à l'abri des pluies. On rapporte que le marquis de Buonarotti, ayant acheté une terre aux environs de Naples, et faisant reconstruire l'ancienne habitation, découvrit, en creusant les fondemens, une fosse remplie d'une si grande quantité de blé, qu'il en fréta plusieurs bâtimens : ces grains furent envoyés en Portugal, et trouvés d'une excellente qualité. Les vendeurs, possesseurs de cette habitation pendant quarante ans, intentèrent au marquis un procès qui fut jugé en sa faveur. Une famille qui avait

joui pendant soixante-dix ans de la même terre avant la personne qui venait d'en faire la vente, réclama sur ce même blé un droit de propriété qui fut également déclaré nul. Ainsi ce blé s'était conservé au moins pendant un espace de cent dix ans (1).

On pratique en Calabre, et dans quelques autres parties du royaume de Naples, des magasins souterrains : leur construction n'offrant rien de particulier, nous dirons un mot sur ceux qui existent dans quelques contrées méridionales de la France.

Il paraît que les Maures, excellens agriculteurs, avaient introduit cette pratique parmi nous. J'ai vu ces fosses dans le département des Pyrénées-Orientales : leur construction est la même qu'en Espagne, on n'en fait aujourd'hui aucun usage. Elles sont connues en Languedoc, quoique bien moins communes qu'elles ne l'étaient anciennement. Quelques agriculteurs en emploient aux environs de Toulouse ; ils creusent, dans une terre argileuse et tenace, des trous de deux mètres [six pieds deux pouces] ou plus de profondeur, sur quatorze décimètres [quatre pieds trois pouces] de diamètre, en forme de bouteille, avec une ouverture suffisante pour laisser passer un homme; on les entoure de paille, qu'on soutient avec des roseaux ou des lattes, on y jette le blé, puis on bouche avec de la paille et une planche, sur laquelle on élève un monceau de terre un peu mouillée et fortement battue : le blé s'y conserve parfaitement. Cette méthode pourrait être employée dans des terrains secs et qui ont de la consistance; elle serait utile aux petits cultivateurs et ne demanderait aucune avance.

Il paraît que l'usage des fosses souterraines était connu même

(1) Voyez *Museum rusticum et commerciale*, tom. I, pag. 154.

dans le nord de la France, quoiqu'il soit tombé en désuétude. On trouve dans l'*Architecture hydraulique* de Bélidor, « qu'il y a sous le terre-plein d'un bastion de la ville d'Ardres, petite place forte près Calais, neuf magasins construits dans un grand souterrain, destinés à renfermer les grains de la garnison en cas de siége. On les appelle communément les *poires d'Ardres*.

» Le terrain est creusé à la profondeur de treize pieds, où l'on a établi une première voûte qui forme un souterrain de vingt pieds de largeur, trente de longueur et dix de hauteur. Sur cette voûte on a élevé six poires ou cylindres de maçonnerie, se terminant en demi-sphère en bas et en haut, aboutissant à une seconde voûte qui affleure le rez-de-chaussée. Chaque tour ou cylindre a huit pieds de diamètre et douze pieds de hauteur, et est isolée, afin que l'air circule autour. On a ménagé, à la partie supérieure, une ouverture de dix-huit pouces de diamètre, par laquelle on jette le blé, et dans la partie inférieure, une autre ouverture de six pouces, fermée par un clapet à cadenas. Le blé se conserve très-bien pendant plusieurs années dans ces poires, quand il y a été fermé bien sec. » Piganiol de la Force dit que ces fosses ont été construites par Charles-Quint, ou plus vraisemblablement par François I.er

Réaumur cite plusieurs faits qui prouvent également que l'usage de conserver les grains dans des magasins souterrains était pratiqué anciennement dans quelques autres parties de la France (1) : on découvrit de son temps, à Sedan, une fosse taillée dans le roc, remplie d'une grande quantité de blé qui s'était conservée pendant cent dix ans ; mais le lieu étant assez humide, il s'était formé autour de ce blé, par l'effet de la germi-

(1) *Mémoires de l'académie des sciences*, ann. 1708, pag. 63

nation, une croûte dure et épaisse d'un pied: la partie intérieure, convertie en farine, donne du pain de très bonne qualité.

Dans le Quercy, on conservait le blé, après l'avoir déposé dans des trous creusés dans le sable et revêtus de paille. Le hasard a fait découvrir des provisions de blé qui avaient été oubliées dans des caves en Touraine et en Bourgogne : on a trouvé à Saint-Quentin et à Montargis, sous des ruines d'anciens bâtimens, des portions de grain qui n'avaient souffert aucune altération. On sait qu'en 1707 on découvrit, en travaillant aux fortifications de la citadelle de Metz, d'anciens magasins qui contenaient un tas de blé de dix toises de long sur cinq ou six de large et deux de hauteur. Ce blé, déposé en 1578, s'était recouvert d'une croûte assez dure pour qu'on pût marcher dessus sans la faire enfoncer; il avait perdu sa faculté germinative, mais on en fit du pain qui fut trouvé très-bon.

M. le comte Chaptal m'a dit avoir examiné, près d'Amboise, un vaste magasin creusé dans le roc par les Romains, on avait revêtu l'intérieur d'une muraille en brique à une petite distance du rocher, afin d'éviter l'humidité du sol.

Les réservoirs souterrains sont connus en Lithuanie et dans l'Ukraine. Les paysans de ces contrées, après avoir creusé des fosses d'une capacité proportionnée à la quantité de blé qu'ils veulent mettre en réserve, y jettent de la paille à laquelle ils mettent le feu, afin de cuire les parois des fosses et d'en former une espèce de brique : elles sont ainsi moins accessibles à l'humidité et conservent les grains un grand nombre d'années. On les recouvre de terre, sur laquelle on fait passer la charrue, sur-tout lorsqu'on a à redouter les incursions de l'ennemi; on a seulement l'attention de les revêtir intérieurement avec de la

paille (1). La même pratique est en usage dans plusieurs cantons de la Hongrie (2), de la Transilvanie, de la Pologne et de la Russie, on fait des revêtemens en planches, au lieu de paille, dans les contrées où les bois sont abondans.

Pendant la guerre que les Russes firent en 1817 sur les bords du Cuban, dans le Caucase, et aux environs de la mer Noire, ils découvrirent dans ces différentes contrées des fosses à blé, d'où ils retirerent des quantités considérables de froment, de millet et d'orge. Ces fosses, de dix pieds de profondeur sur seize de large, avaient une ouverture de quatre pieds, bouchée avec de la paille et recouverte de terre. On avait donné à toute la surface intérieure la dureté de la pierre, par le moyen du feu.

Les habitans de quelques-unes de ces contrées ayant été forcés d'abandonner leurs villages durant les guerres qui avaient eu lieu précédemment, les Russes trouverent des magasins de blé parfaitement conservés, quoique enfouis depuis un certain nombre d'années sous une terre inculte, que la nature avait couverte de végétation (3).

(1) Schreber's *Samml verschied schriften*, 10 th, s 269.

(2) Hermann's *Abriss der Oesterreichischen Staaten*, s 269. — *Voyez aussi Townson Travels in Hungary*.

(3) *Preisschriften und Abhandlungen der k. f. oekonomischen Gesellschaft zu Sanct Petersburg*, s 11, s 182.

CHAPITRE III.

Des Moyens de conservation qui pourraient, dans certaines circonstances, remplacer les Fosses à Grains.

AVANT de donner mes idées sur la maniere de construire les fosses destinées aux approvisionnemens publics ou à ceux des particuliers, je ferai mention de différentes méthodes, dont plusieurs peuvent trouver leur application dans l'économie rurale et domestique, quoique je croie que les fosses souterraines doivent être préférées à toutes les autres pratiques, sur-tout lorsqu'il s'agit de former des magasins d'une certaine étendue.

La conservation du blé avec sa paille entassée en forme de meule, est un moyen connu chez les anciens, et pratiqué par les modernes. D'après la Vulgate, les abondantes récoltes de sept années qui devaient remplacer une stérilité absolue de sept autres années, avaient été conservées en Égypte par ce moyen. *Venitque fertilitas septem annorum. et in manipulos redactæ segetes congregatæ sunt in horrea Ægypti* (1) Mais on ne peut concevoir comment cette immensité de blé en paille, dont le grain devait servir à alimenter pendant sept autres années la nombreuse population de l'Égypte et celle des pays voisins, aurait pu se conserver dans des greniers au milieu des villes. *omnis etiam*

(1) *Genèse*, chap 41, v 47

frugum abundantia in singulis urbibus condita est (1). Il n'appartient qu'aux théologiens de nous aplanir cette difficulté ; nous ne pouvons nous figurer une accumulation de grains aussi prodigieuse, qu'en supposant que les anciens Égyptiens aient employé les mêmes moyens dont ils font usage dans les temps modernes, et dont nous parlerons tout-à-l'heure.

Les grains en paille se conservent un grand nombre d'années, pourvu qu'on puisse les garantir de l'attaque des souris et des mulots. On a trouvé dans le nord de la Suède, au milieu des forêts, des meules de blé dont le grain étoit intact, quoique les tas eussent été formés à une époque où la terre n'étoit pas couverte de bois : c'est un fait qui m'a été certifié lorsque je voyageais dans ce pays. On conserve ainsi le grain pendant plusieurs années en France, et sur-tout en Angleterre, où les fermiers sont dans l'usage de garder leurs récoltes jusqu'au moment où les blés trouvent un débouché avantageux dans le commerce.

Un obstacle qui s'oppose à cette bonne méthode de conservation, c'est le besoin de la paille nécessaire à la nourriture des animaux et à la composition des fumiers, les dévastations occasionnées par les souris, et la crainte des incendies, présentent aussi des inconvéniens, quoiqu'il soit facile de parer au premier : d'ailleurs les blés, dans cet état, ne sont pas disponibles au moment où la vente l'exigerait. Cette méthode ne peut donc être applicable aux besoins du commerce et à ceux des grands approvisionnemens.

Un autre moyen de conservation employé en Égypte et dans quelques autres endroits, occasionne toujours une perte de grains

(1) *Genèse*, chap. 41, v. 47.

plus ou moins considérable. Les cultivateurs égyptiens déposent en plein air leur récolte en tas sur une aire, ils se contentent de la couvrir avec des nattes. Le blé se conserve ainsi une année entière et plus, sauf quelques avaries et le dégât des insectes. Les pluies sont si rares qu'on ne redoute pas le tort qu'elles occasionnement ailleurs. Voici comment se forment les grands magasins, au rapport de Prosper Alpin. « Non loin du Caire, dit ce voyageur, on voit un de ces magasins nommés en Égypte *soné*, il est formé par une plaine entourée d'une haute muraille de deux milles environ de circuit, sans aucune toiture, et exposée entièrement à l'air. On remplit tous les sept ans ce lieu de monceaux de froment pareils à des montagnes. Lorsqu'il est entièrement plein, la rosée, qui tombe en grande abondance pendant la nuit, corrompt au bout de quelques jours la superficie des monceaux de blé, qui, venant à sécher et à se durcir par la chaleur du soleil, forment une croûte très-dure à une épaisseur d'un palme, sous laquelle le grain, étant privé d'air, se conserve pendant sept années. »

Dans la Basilicate, au rapport d'Intieri (1), les cultivateurs transportent leurs récoltes sur le rivage de la mer, et en forment des tas, sur la superficie desquels les pluies font végéter le grain, qui, venant ensuite à sécher, se revêt d'une croûte qui préserve l'intérieur de toute corruption. On a coutume, dans d'autres lieux, de couvrir ces tas avec de la chaux vive à l'épaisseur de quelques pouces, afin d'accélérer la formation de la croûte. Mais on conçoit que toutes ces méthodes occasionnent une perte considérable, et qu'elles doivent par conséquent être rejetées.

On a eu l'idée, même du temps des Romains, de conserver

(1) *Della perfetta conservazione del grano*, in-4°, pag. 12.

les grains dans des constructions dont parle Pline, qui ne diffèrent des fosses souterraines que parce qu'elles s'élèvent au-dessus du sol: *Horrea operosè, tripedali crassitudine, parietes lateritio exadificari jubent aliqui, prœterea supernè impleri, nec afflatus admittere, aut fenestras habere ullas* (1).

On trouve dans les Mémoires de l'Académie des sciences de Suède (2), un projet de magasin à grains élevé au-dessus de terre, formé de cellules de douze pieds de diamètre sur quarante d'élévation, et surmonté d'une toiture. Le grain se jette par une ouverture pareille à celle des fosses souterraines, et se retire par une petite porte pratiquée à la base. Ces sortes de magasins présentent des avantages lorsqu'ils sont faits sur de petites dimensions, et dans quelques parties des maisons qui peuvent, sans embarras ni inconvénient, être destinées à cet usage, ainsi que cela a lieu à Florence; mais les fondemens sur lesquels il faut établir ces bâtimens, les voûtes supérieures et inférieures qu'ils doivent avoir, la grande épaisseur qu'il faut donner aux murailles pour résister à la pression des grains, la charpente et la toiture à établir, les corridors qui occupent une grande place perdue pour le grain, l'inégalité de la température à laquelle ils sont exposés, offrent de grands inconvéniens. La dépense et l'entretien, trop considérables, ne peuvent se combiner avec l'économie nécessaire dans les travaux de ce genre. Aussi ces magasins, projetés en Suède et en Russie (3), n'ont jamais été mis à exécution.

(1) Plin. *Hist. nat.* lib. XVIII, ch. 73

(2) *Der Kœnigl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften Abhandlungen*, 7 ban, p. 189

(3) Voyez *Preisschriften und Abhandlungen der k. f. Oekonomischen Gesellschaft*, 1 th, p. 89

Duhamel, qui a si bien mérité du public, et qui s'est livré d'une manière spéciale à des recherches sur la conservation des grains, avait imaginé des magasins de blé à l'usage des fermiers plus ou moins riches, ainsi qu'à celui des spéculateurs et du gouvernement. Mais ses diverses inventions, qui paraissent séduisantes si on les compare aux méthodes défectueuses généralement suivies, avaient de grands inconvéniens et ne pouvaient être admises dans la pratique journalière, ainsi que l'expérience l'a démontré. Les différentes espèces de ventilateurs combinées avec ces magasins, étaient également sujettes à beaucoup de difficultés, aussi l'usage n'a pu s'en établir nulle part. S'il eût considéré que, pour conserver du blé, il fallait le prendre dans un bon état de siccité, le placer dans un lieu où ni l'air extérieur ni l'humidité ne puissent avoir accès, et où les variations de la température fussent insensibles, il serait parvenu facilement à résoudre le problème, et d'une manière bien plus économique que celles qu'il a employées.

Duhamel pensait qu'une masse de blé ne pouvait être enfermée dans un lieu quelconque sans se corrompre, à moins qu'elle ne fût ventilée ou remuée fréquemment. C'est en partant de cette erreur qu'il avait imaginé de réunir dans des caisses ou dans des réservoirs une quantité plus ou moins considérable de grains, au travers desquels il faisait passer l'air par le moyen d'un ventilateur. Cette opération, indispensable lorsque le blé se trouve dans un local soumis à l'action de l'air et aux autres influences atmosphériques, ainsi qu'il arrivait aux réservoirs qu'il avait formés, est absolument inutile dans des fosses bien construites et hors des atteintes de l'humidité.

Les réservoirs ou petits magasins pratiqués dans les maisons, lorsqu'ils ne permettent aucun accès à l'air et à l'humidité,

peuvent remplacer, dans beaucoup de circonstances, les fosses souterraines. Ainsi, nous avons vu conserver les grains en Toscane dans de grandes cuves ou piscines destinées à contenir le vin en place de tonneaux. Ces magasins, auxquels on peut donner les dimensions qu'on juge nécessaires, se construisent dans les fermes, au rez-de-chaussée, avec chaux et ciment, ou mieux encore en béton (1). On établit en maçonnerie une plateforme un peu élevée au-dessus du sol, on forme quatre murailles et une voûte, on pratique à la partie la plus élevée une ouverture pour verser le blé, et une autre à la partie inférieure pour le retirer. Ce genre de magasin mérite d'être établi dans les fermes de moyenne grandeur. On pourrait aussi en construire en madriers garnis de planches bien jointes les unes avec les autres, et peintes extérieurement d'une couleur à l'huile, ou mieux encore, enduites de bitume, afin de les préserver plus sûrement de l'humidité, car il est important de placer ces réservoirs au rez-de-chaussée, pour qu'ils ne soient point exposés aux variations de l'atmosphère, et de les élever d'un pied au-dessus du sol, pour que la circulation de l'air les garantisse de l'humidité.

Les petits cultivateurs conserveraient avec avantage leurs modiques récoltes dans des reservoirs en maçonnerie, dans des caisses en bois fermées bien hermétiquement, dans de grands vases en terre pareils à ceux où l'on met l'huile. Tous ces procédés sont en usage dans la Chine. La dernière méthode était pratiquée par les anciens, au rapport de Varron et de Pline (2).

(1) Le béton est un genre de construction dont les Romains faisaient un fréquent usage, sur-tout dans les travaux hydrauliques. C'est un mélange de chaux et de sable, de gravier, ou de cailloux, ou de recoupes de pierres.

(2) Varr. *de Re rustica*, lib. I, cap. 58. — Plin. *Nat. Hist.* lib. XVIII, cap. 30.

Fabam et legumina in oleariis cadis oblita cinere longo tempore servari. Il serait préférable de couvrir ces vases avec du sable au lieu de cendres. Les Chinois tiennent en sûreté leurs récoltes contre toute espèce d'avaries, en les mettant dans de grands paniers qui ont de six à dix pieds de hauteur, garnis intérieurement de toile ou de fort papier vernis. On enduisait extérieurement ces paniers de bitume ou d'une couleur à l'huile siccative, ainsi qu'on le pratique pour les seaux à incendie.

J'ai vu en Angleterre un petit magasin à grain dont l'imitation pourrait être avantageuse dans plusieurs circonstances : c'était une chambre carrée, élevée de trois pieds de terre, soutenue par quatre poteaux, avec un plancher et quatre côtés faits en planches épaisses et jointes ensemble ; le tout recouvert d'un toit. On montait avec une échelle à une ouverture pratiquée à la partie supérieure, par laquelle on jetait le grain : on le faisait sortir dans le bas par un trou fermant à coulisse. Les montagnards suisses pratiquent des magasins dans le même genre, mais ils n'y mettent pas de plancher supérieur, ce qui serait nécessaire pour que les insectes et l'humidité ne pussent y pénétrer. Ces magasins seraient excellens, s'ils n'étaient pas trop exposés aux rayons du soleil, qui produit la disjonction des bois, et si toutefois le blé y était à l'abri de l'alternative du chaud et du froid. Pline nous apprend qu'ils étaient en usage de son temps : *Alibi suspendunt enim granaria lignea columnis, et perflari undique malunt, atque etiam à fundo* (lib. 18, cap. 30). Les Chinois, à qui presque tous les moyens d'économie sont familiers, forment encore aujourd'hui des constructions en bois du même genre pour la conservation des grains. Les fosses revêtues en planches de bois sont usitées dans quelques endroits, ainsi qu'il a été dit, mais ce ne peut être que dans les lieux où

le bois n'a aucune valeur, elles seraient même assez chères, si on vouloit les construire de manière qu'elles ne présentassent aucun interstice par où l'humidité pût penetrer. Elles sont d'ailleurs très-sujettes à de fréquentes réparations ; si l'on veut en faire usage, il sera à propos de bitumer les planches intérieurement et extérieurement.

MM. Clément et Hachette ont proposé de construire des réservoirs à grains en fer fondu. Mais je crois que les fosses en maçonnerie sont bien préférables, tant sous le rapport de l'économie, que sous celui de la conservation des blés. En effet, si l'on enfouit en terre ces espèces de murailles composées de pièces de rapport, elles s'oxideront, il s'y formera des trous, et l'on ne parviendra pas à boucher assez exactement les jointures pour empêcher l'humidité d'y pénétrer. Si l'on veut au contraire les élever sur terre, il faudra les entourer de murailles, et les couvrir d'une toiture, ou les exposer à la pluie, au froid et au chaud, et par conséquent soumettre les grains à une température alternativement très-basse ou extrêmement élevée, et à une fermentation qui ne tardera pas à les avarier ou à les pourrir.

Il ne faut pas oublier deux procédés, dont l'un est usité par quelques cultivateurs en France, et l'autre l'est en Pologne. Le premier consiste à conserver dans des greniers ordinaires le grain avec la balle qui reste après le battage. Nous ne pensons pas qu'un pareil moyen, qu'on ne saurait employer dans les réserves un peu considérables, puisse garantir le grain des attaques des insectes et des souris, ni le soustraire aux influences de l'atmosphère et aux autres dégâts auxquels il se trouve exposé dans les greniers ordinaires. Le second, usité, dit-on, en Pologne, consiste à former des meules de paille, au centre desquelles on laisse un vide où l'on emmagasine le blé; on commence par

poser une couche épaisse de paille sur le sol, on range des gerbes de blé battu dans une forme circulaire d'un plus ou moins grand diamètre, on jette le blé dans l'espace contenu entre ces espèces de murailles, à mesure qu'on les élève, on forme enfin un dôme en paille, qu'on recouvre comme les meules ordinaires. On a employé en France un moyen analogue pour conserver les racines et les légumes; mais il présente plusieurs inconvéniens qui en rendent la pratique difficile, et bien inférieure à celle des réservoirs souterrains. Si le blé n'est pas exposé aux injures de l'air, il peut devenir facilement la proie des souris et des voleurs étrangers ou domestiques, il court risque d'être mouillé, lorsqu'on construit les meules ou lorsqu'on en retire le grain; on ne peut pas l'enlever par parties, à moins de refaire le toit à chaque fois, le fermier doit sacrifier une grande quantité de paille à ce genre de réserve. Les approvisionnemens du gouvernement et ceux du commerce ne peuvent être faits d'après ce mode, il ne peut enfin avoir lieu que dans un pays, comme la Pologne, où les propriétaires récoltent souvent des quantités considérables de blé qui n'a aucune valeur ainsi que la paille, et qu'on ne peut loger sous des toits faute de batimens.

CHAPITRE IV.

Avantages des Fosses à Grains comparativement aux autres Moyens de conservation.

La nature donne à toutes les graines une humidité qui tend à les faire germer ou à les altérer, à moins qu'elles n'aient subi un certain degré de dessèchement, et qu'elles ne soient placées dans des circonstances où les différentes causes qui produisent leur destruction ne puissent avoir sur elles aucune influence. Ainsi les principaux agens de destruction sont l'humidité, les variations du chaud et du froid, le contact de l'air et de la lumière, les animaux destructeurs, &c.

L'humidité est le plus grand fléau des grains : elle produit un mouvement intérieur de germination ; elle les échauffe, elle en divise les parties, et opere une fermentation qui les avarie et qui amene leur entière destruction. Le froid et le chaud, en dilatant et resserrant successivement leurs parties constituantes, tendent à les désunir et à les décomposer. Mais lorsque l'un ou l'autre de ces agens ne change pas d'intensité et reste dans un état constant, son influence ne nuit pas à leur durée.

Les grains exposés à l'air atmosphérique doivent nécessairement subir l'influence de l'humidité, du chaud et du froid, dont cet élément est successivement imprégné. L'air doit donc

être le plus puissant destructeur de tous les corps. L'expérience a prouvé en effet que les substances végétales et animales se conservent parfaitement lorsqu'on peut les préserver absolument du contact de l'air et de la lumière.

Les graines des plantes, enfouies dans la terre, y restent un grand nombre d'années sans végéter ni se corrompre ; et si on les ramène à la surface du sol, elles se développent, poussent des tiges et se reproduisent. Voulant éprouver à quelle profondeur il fallait enfouir les pommes de terre pour les priver entièrement d'air et les empêcher de végéter, je creusai une tranchée sur un plan de quarante-cinq degrés, à la profondeur de cinq pieds, j'y plaçai une rangée de pommes de terre, et je rejetai la terre dans la tranchée. Je trouvai que ces racines se conservaient plusieurs années sans végéter ni se corrompre, qu'elles ne perdoient rien de leurs propriétés alimentaires, lorsqu'elles étaient placées à une profondeur de trois pieds et demi au-dessous de la surface du sol, et que l'humidité produite par les eaux pluviales ne les altérait aucunement.

Ces faits, avec ceux que j'ai cités relativement aux masses de blé conservées sous terre pendant une longue série d'années, prouvent que la privation de l'air est, de tous les moyens employés jusqu'à ce jour pour la conservation des grains, le plus sûr et le plus simple. Mais, en économie, un moyen, quelque infaillible qu'il soit, ne doit être adopté que lorsqu'il ne présente aucun inconvénient, sous quelque rapport qu'on le considère, et que les dépenses qu'il exige sont peu sensibles, sur-tout si on les compare à celles qu'on a coutume de faire pour le même objet.

Lorsqu'il s'agit de serrer les blés produits dans une grande exploitation rurale, ou de former des magasins pour les appro-

visionnemens du commerce, les dépenses sont très-considérables; elles sont énormes, lorsqu'on veut élever des édifices nommés bien improprement *greniers d'abondance* (1). J'en donne la preuve en comparant les dépenses de construction des greniers d'abondance de Paris et les frais annuels de tout genre qu'ils nécessitent, avec ceux d'un nombre de fosses à blé propre à recevoir une égale quantité de grains.

Les greniers de Paris, qui ne contiennent, dans leur état actuel de construction, que quatre-vingt mille quintaux métriques de grains, c'est-à-dire, la quantité nécessaire à la consommation de cette capitale pendant vingt-quatre jours, laquelle est de seize cents sacs de farine par jour, ou de douze cent mille quintaux métriques de grains par an, ont coûté au moins six millions. En réduisant ce capital en intérêts à raison de dix pour cent, qui est le taux que le gouvernement donne dans les entreprises de ce genre, on aura une somme annuelle de .... 600,000[f]

Les réparations annuelles de ces greniers sont évaluées à .... 20,000.

On calcule les frais de garde-magasin, de déchet, de manipulation, les dégâts occasionnés par les cha-

A reporter .... 620,000.

(1) L'expérience a prouvé que tous les greniers construits pour les approvisionnemens publics, n'ont jamais rempli leur objet, et sont toujours dépourvus de grains; on leur assigne même souvent d'autres usages; on en fait des magasins d'armes, d'équipemens, &c. Les avaries auxquelles les grains y sont exposés, les dépenses d'entretien et de manutention, les pertes de tout genre, sont les causes qui se sont toujours opposées et qui s'opposeront toujours au succès d'un système de conservation qui entraîne avec lui de si graves inconvéniens.

Report.	620,000f
rançons, par les intempéries de l'air, les transports et chargemens fréquens nécessités par les avaries des grains, à 2 francs par quintal métrique, ce qui donne une somme annuelle de.	180.000.
TOTAL de la dépense annuelle (1)	800,000f

En établissant les frais necessaires pour construire un nombre de fosses capable de contenir une quantité de grains égale a celle que peuvent recevoir les greniers d'abondance de Paris, on pourra juger lequel de ces deux systemes est preferable, et quelle est l'étendue de ses avantages

Pour contenir quatre-vingt mille quintaux métriques de grains, il faut cent cinquante-neuf fosses de quatre mètres de diametre sur six de profondeur, contenant chacune soixante-six mètres huit cent soixante-douze mill mètres cubes, ou soixante-six mille huit cent soixante-douze litres, et qui, revenant chacune à la somme de 3,500 francs, forment un total de 556,500 francs, dont l'intérêt, à 10 p. o/o, est de.	55,650f
L'entretien de ces fosses, à raison de 15 fr. par fosse, se monte à.	2.385.
Traitement d'un gardien.	3.000.
Frais de remplissage et de vidage des fosses, &c.	7,900.
TOTAL de la dépense annuelle.	68,935f

(1) On ne porte pas en compte l'unpôt, qui cependant doit être évalué à 50,000 francs par année

Frais des greniers d'abondance	800,000f
Frais des fosses.	68,935f

Différence dans la dépense, et, par conséquent, bénéfice annuel qu'eût fait le gouvernement si l'on eût construit des fosses à grains au lieu de greniers d'abondance 731,065f

Comme le gouvernement, instruit par l'expérience du passé, s'occupe sérieusement des moyens propres à faciliter les approvisionnemens sur toutes les parties de la France, et que quelques particuliers, comme M. Ternaux, ont publié des projets à ce sujet, j'ai cru que le lecteur parcourrait avec intérêt des calculs qui m'ont été communiqués sur l'approvisionnement de Paris et sur celui de la France. En faisant l'application de ces calculs aux fosses que je propose, on se pénétrera encore plus fortement des avantages que présente ce genre de construction (1).

J'ai établi que les dimensions des fosses destinées aux réserves ordinaires pouvaient être de quatre mètres de diamètre sur six de profondeur, ce qui donne une capacité de soixante-six mètres, huit cent soixante-douze millimètres cubes, ou soixante-six mille huit cent soixante-douze litres.

La vente journalière des farines, à la halle de Paris, s'élève à quinze cents sacs, qui pesent chacun. . . . . 159 kil.
On calcule qu'il faut quatre kilogrammes de blé pour

(1) Il y aurait économie de construction, parce qu'on donnerait une plus grande capacité aux fosses, ce qui devrait avoir lieu lorsqu'il s'agirait de grands approvisionnemens.

Report... 159 kil.

faire trois kilogrammes de farine. Il faut ajouter le tiers de cette somme à elle-même pour avoir le poids du blé représentant un sac de farine............ 53.

Le poids du blé nécessaire pour avoir un sac de farine sera donc de.............................. 212.
et celui pour quinze cents sacs, de..........318,000.

D'après les observations faites sur différentes natures de froment, l'hectolitre pèse, année commune, soixante-quinze kilogrammes; les trois cent dix-huit mille kilogrammes représentent donc quatre mille deux cent quarante hectolitres ou quatre cent vingt-quatre mètres cubes.

La réserve pour trois mois serait, d'après ces calculs, de trois cent quatre-vingt-un mille six cents hectolitres ou trente-huit mille cent soixante mètres cubes, qui, étant divisés par la capacité d'une fosse de soixante-six mètres huit cent soixante dix millimètres, donnent cinq cent soixante-une fosses qui coûteraient une somme de deux cent mille cinq cents francs, et qui suffiraient pour contenir la réserve nécessaire à la consommation de la ville de Paris pendant l'espace de trois mois.

Suivant M. le comte Chaptal, les quatre-vingt-six départemens de la France produisent annuellement environ cinquante-deux millions d'hectolitres de blé. Comme ce nombre résulte des états fournis au gouvernement pendant quatorze ans, et comme il est probable que cette période offre une compensation entre les importations et les exportations, on peut présumer que la France dépense annuellement en blé cinquante-deux millions d'hectolitres. Il faudrait construire, pour conserver cette quantité de blé, soixante-dix-sept mille sept cent soixante-

une fosses, qui coûteraient 271,160,000 francs. Mais si l'on se borne à l'approvisionnement de trois mois, on n'aura besoin que de dix-neuf mille quatre cent quarante-une fosses, qui coûteraient 68,043,500 francs.

La réserve en blé proposée par M. Ternaux serait d'un million trois cent cinquante mille hectolitres, ou de cent cinq mille mètres cubes : divisant ce nombre par soixante-six mètres quatre-vingt-sept centimètres, on trouve que, pour contenir cette réserve, il faut deux mille dix-huit fosses, qui coûteraient 7,063,000 francs.

Le prix de l'hectolitre varie de 15 à 30 francs. Un million trois cent cinquante mille hectolitres, à ce dernier prix, représenteraient un capital de 40,500,000 francs.

Les greniers d'abondance de Paris ont trois cent cinquante mètres de long, et sont composés de pavillons de trente mètres de largeur, réunis par des galeries de vingt mètres, ce qui donne une surface de huit mille cinq cents mètres par étage, et pour les sept étages projetés, dont trois seulement sont élevés, cinquante-neuf mille cinq cents mètres. En supposant les tas de blé d'un demi-mètre de hauteur, ces greniers pourraient contenir vingt-neuf mille sept cent cinquante mètres cubes; mais comme il faut isoler les tas des murs, comme il est nécessaire de les séparer les uns des autres, et de laisser des places vides pour exécuter le remuage des grains, on ne pourrait avoir que vingt-cinq mille cent vingt-cinq mètres cubes. Or, pour loger cette quantité de grains dans des fosses de quatre mètres de diamètre sur six de profondeur, il suffirait d'avoir trois cent quatre-vingts fosses, qui coûteraient 1,330,000 francs, tandis que la construction des greniers à sept étages est évaluée à une somme de 14 millions : la différence serait donc, en faveur des fosses, de 12,670,000 fr.

On ne sera pas étonné des sommes considérables que coûtent les greniers, et de l'économie qui se trouve dans l'emploi des fosses, si l'on considère que, pour loger un cube de soixante-six mètres [deux cents pieds] de grains, il faut une surface de cent trente-deux mètres [quatre cent six pieds], en supposant qu'on donne aux tas la hauteur d'un demi-mètre [dix-huit pouces] ; mais cette surface doit avoir plus d'étendue, puisqu'il faut faire entrer dans le calcul celle qu'il est nécessaire de réserver entre les tas de blé pour le remuage, &c ; ce qui, étant évalué à un sixième, exige une surface de cent quatre-vingt-dix-huit mètres [six cent neuf pieds]. Il ne faut au contraire, pour loger la même quantité de blé dans une fosse de la dimension indiquée, qu'une surface de douze mètres cinquante-sept centimètres [trente-huit pieds neuf pouces], c'est-à-dire, environ un seizième.

On conçoit que les manipulations auxquelles le blé est constamment soumis pendant qu'il reste dans des greniers, le nombre d'ouvriers qu'il faut employer à le soigner, les surveillans nécessaires, les déchets, qui se montent à trois pour cent, le dégât des insectes, celui des oiseaux, les vols inévitables, les influences corruptrices du climat et de l'atmosphère, le danger des incendies, &c., doivent occasionner une dépense et des pertes considérables, qui deviennent encore plus fortes par l'addition des frais nécessaires à l'entretien des bâtimens.

Les magasins souterrains ne présentent aucun de ces inconvéniens. Le terrain qu'ils occupent est moins étendu, et sa superficie peut, sur tout dans les villes, trouver simultanément un autre emploi utile. Leur construction, ainsi que nous l'avons démontré, est infiniment plus économique. La dépense d'entretien et de manutention peut être considérée comme nulle. Ces

fosses, étant bien faites, ne se dégradent qu'après une longue série d'années. Lorsqu'on les a remplies de grain, on n'a aucune surveillance, aucun soin à prendre ; on les ouvre au besoin, et l'on retrouve le blé dans l'état où on l'y a mis ; il donne même un bénéfice commercial par l'augmentation d'un et demi ou deux pour cent qu'il acquiert en volume, et il n'a éprouvé aucune avarie par les animaux, ni aucune soustraction de la part des hommes ; il n'a eu rien à redouter des incendies, ni des intempéries de l'atmosphère. La seule précaution nécessaire est de ne le jeter dans les fosses que lorsqu'il est suffisamment sec [illegible]

Je pense avoir suffisamment démontré la préférance que méritent les fosses sur tout autre moyen de conservation. On sentira facilement les avantages qui résulteraient pour les particuliers, pour les cultivateurs, pour les commerçans, et sur-tout pour le gouvernement, si l'on adoptait généralement ce genre de construction. Les fermiers qui, dans les années d'abondance, récoltent souvent un tiers en sus de la consommation ordinaire, sont obligés de vendre leur grain à vil prix, de le donner avec profusion aux animaux, ne pouvant le conserver dans les greniers ordinaires sans être exposés à des avaries, à des déchets et à des pertes considérables, même en dépensant beaucoup pour son entretien et sa conservation pendant le cours d'une ou de plusieurs années. Il résulte de toutes ces causes, ainsi que du bas prix des grains, une consommation ou plutôt un gaspillage général, qui produit pour les années suivantes un déficit énorme dans la substance alimentaire la plus nécessaire aux besoins des hommes. Ce déficit est encore accru par la répugnance que les commerçans et les gouvernemens eux-mêmes éprouvent à emmagasiner à grands frais une denrée sur laquelle ils doivent trouver des pertes, par les difficultes insurmontables

qu'ils rencontrent dans sa conservation. Si les fosses souterraines étaient adoptées, il n'est pas douteux que le bas prix de leur construction, et l'économie qu'elles assurent dans la conservation des grains, en généraliseraient bientôt l'usage en France, et qu'alors il serait dans l'intérêt des cultivateurs aisés, et dans celui des spéculateurs, d'emmagasiner l'excédant des années d'abondance, pour le revendre avec autant d'avantage pour eux-mêmes que pour le public. Ainsi nous n'éprouverions jamais en France ni la disette ni le vil prix des grains, deux fléaux qui se balancent alternativement, qui se donnent mutuellement naissance, et qui sont par conséquent aussi funestes l'un que l'autre.

Les petits cultivateurs, ainsi que les propriétaires qui perçoivent leurs revenus en denrées, pourraient facilement construire des fosses à grains, construction qui serait pour eux moins dispendieuse que celle des caves. On conserve son vin pour le vendre en temps opportun, pourquoi ne conserverait-on pas son grain pour en retirer un plus grand bénéfice, en profitant des circonstances favorables à la vente ! L'un est aussi facile que l'autre, et même moins embarrassant et moins coûteux

J'ai indiqué les moyens de former de petits magasins, qui peuvent, dans de certaines circonstances, remplacer les fosses : rien ne doit être négligé en économie, d'autant que l'objet dont il s'agit est aussi important pour le public que pour les particuliers, et que, si l'usage de ces moyens devenait général, on ne verrait plus, à la honte de notre civilisation, de malheureux habitans des campagnes, des journaliers, périr par le défaut d'alimens; l'agriculteur ne cesserait jamais de fertiliser ses champs, et de leur confier une semence qui

devroit un jour le dédommager de ses travaux et de ses soins.

Il existe de nos jours beaucoup moins de causes de disette que dans les siècles qui nous ont précédés. Le mauvais système agricole des temps féodaux, les entraves et les restrictions de tout genre, les maximes vicieuses sur la police et le commerce des grains, l'imprévoyance ou l'ignorance des gouvernemens, furent les causes qui ont multiplié les disettes et les famines en Europe pendant une longue suite de siècles. On a évalué que chaque individu consommait en France, avant le XVI.e siècle, quatre setiers de grains par an : cette quantité s'est trouvée réduite à trois setiers au XVII.e siècle, et l'on estime aujourd'hui qu'elle ne va guère au-delà de deux setiers. Cette diminution dans la consommation des grains tient à plusieurs causes, telles que le perfectionnement des principes et des pratiques agricoles, la suppression des jachères, la propagation des troupeaux par l'introduction des mérinos, qui a contribué si puissamment au perfectionnement de notre agriculture; la division des terres, qui a amélioré et étendu la culture; l'abolition des dîmes et des autres entraves qui opprimoient l'industrie et la reproduction. L'introduction ou l'adoption des pommes de terre, des racines, des légumineuses, des fruits, et de quelques autres végétaux qui entrent aujourd'hui dans la culture et la diététique des Français, nous ont préparé des moyens de subsistance presque inconnus de nos ancêtres, et nous ont préservés de ces famines cruelles dont ils furent les victimes. Le perfectionnement de la mouture nous a appris à retirer d'une quantité de grain donnée une plus grande masse d'alimens. Le nombre des bestiaux, qui est encore bien au-dessous de ce qu'exigent notre agriculture et nos besoins, s'est prodigieusement accru en France depuis deux

siècles L'Hôtel-Dieu, qui fournissait seul toute la viande consommée dans Paris pendant le carême, ne tua que six bœufs en 1629, il en tua deux cents en 1665, cinq cents en 1708; et ce nombre augmenta, depuis l'année 1750 à 1775, dans la progression de quinze cents à quatre mille. enfin le nombre des bœufs consommés dans Paris pendant le carême de 1782, s'éleva à neuf mille. Aujourd'hui, les paysans de plusieurs de nos provinces, qui ne mangeoient jamais, ou du moins que très-rarement, de la viande, en font une certaine consommation.

Il ne manque à la France, pour n'avoir plus a redouter la famine, ni même une disette, qu'un bon système commercial sur les grains, et des approvisionnemens de réserve formés sur toute la surface de son territoire : ces approvisionnemens, qui doivent exister entre les mains des cultivateurs, des spéculateurs et de quelques grandes communes, ne pourront avoir lieu que lorsqu'on aura adopté des moyens économiques de conserver les grains sans qu'ils éprouvent aucun déchet, aucune espèce d'avarie. Je crois que les moyens proposés remplissent ce but; que l'objet est assez important pour attirer l'attention du gouvernement et du public, qu'il est utile de faire des expériences pour constater, d'une manière certaine, les avantages des fosses souterraines, afin d'encourager les particuliers à en faire usage.

CHAPITRE V.

Manière de construire les Fosses, Précautions à prendre pour la conservation des Grains.

Les observations et les détails contenus dans les chapitres précédens, sur les fosses à blé que j'ai vues dans différentes parties de l'Europe, ou sur celles dont font mention divers voyageurs, pourraient suffire pour guider les gens de l'art dans la construction de ces fosses : mais comme la parfaite conservation des blés tient essentiellement à l'intelligence et aux soins avec lesquels ce genre de travail doit être exécuté, ainsi qu'aux précautions à prendre avant de former les dépôts de blé, je crois devoir présenter, dans ce chapitre, des moyens d'exécution et des procédés qui contribueront puissamment à la bonne conservation des grains.

La première considération porte sur le choix du local. Tout terrain situé dans des bas-fonds, dans des lieux marécageux, dans ceux où les eaux suintent, n'est nullement propre aux fosses à grains. Les murailles de ces fosses, fussent-elles construites avec le meilleur ciment, seraient pénétrées d'un suintement ou d'une humidité funeste à la conservation des grains. On doit choisir les terrains exhaussés, les coteaux, et sur-tout un sol où les eaux souterraines soient placées à une certaine profondeur, et où les eaux extérieures n'aient aucun

accès : ainsi, une fosse sera d'autant mieux située, que la terre, creusée à une certaine profondeur, sera d'une nature plus sèche et plus imperméable. Il est nécessaire que le niveau le plus élevé des eaux soit distant d'un à deux mètres au moins du fond des fosses : cet état du terrain devient plus indispensable dans les cas où l'on voudrait creuser des fosses sans les revêtir de murailles.

Les terrains formés par des masses de pierres ou de rochers continus, sans crevasses, ni fils, ni fissures qui pourraient donner passage aux eaux, doivent être préférés à tous les autres ; car, si les fosses sont plus coûteuses à former que celles qui exigent une construction en maçonnerie, leur durée est éternelle. Telles sont celles que j'ai vues en Sicile, et dont l'antiquité remonte sans doute à une époque de vingt-cinq à trente siècles. On trouve, dans plusieurs endroits, un sol de tuf ou un sable dur et compacte, qui présente assez de solidité pour dispenser de construire en maçonnerie.

Les bancs de pierre qu'on exploite aux environs de Paris pour la construction des maisons, pourraient être employés au même usage; il suffirait de cimenter avec soin les interstices qui règnent entre chaque lit de pierre.

Presque toutes les villes de France, et un grand nombre de bourgs, ont des halles où se tiennent les foires et les marchés : les toitures dont sont surmontés ces terrains les préservent de l'humidité, et les rendent propres au placement des fosses; ce qui dispenserait d'acheter d'autres emplacements, et mettrait les dépôts de grains sous la main des consommateurs.

Le choix des matériaux à employer n'est pas indifférent. Les pierres de taille, lorsqu'elles ne sont pas trop susceptibles

de se pénétrer d'humidité, peuvent servir utilement; mais il faut qu'elles soient liées par un bon ciment de briques pilées très fin et de bonne chaux. Une construction moins dispendieuse est celle qui peut se faire avec un mortier de chaux et de sable, et des pierres calcaires assez compactes, ou des pierres siliceuses. Les pierres meulières qu'on emploie à Paris dans quelques constructions, sont excellentes: les aspérités et les trous dont elles sont couvertes, les tiennent fortement avec le mortier, et le tout forme une masse solide, lorsque le travail est exécuté avec soin et avec de la chaux et du sable bien choisis et bien manipulés. On peut employer indistinctement toute sorte de pierres, lorsqu'on élève les murailles en béton: on doit cependant préférer les pierres siliceuses, quand on peut s'en procurer.

On ne doit faire usage des briques que lorsqu'elles sont bien cuites et qu'elles présentent beaucoup de dureté, et dans le cas où l'on ne pourrait se procurer d'autres matériaux, par la raison qu'elles donnent un accès facile à l'humidité du sol. Je dirai quels sont les moyens d'éviter l'humidité.

La chaux ainsi que le sable méritent un choix particulier dans toute espèce de construction, sur-tout lorsqu'il s'agit de se préserver de l'humidité. On doit employer la chaux maigre pour les constructions souterraines, et, par conséquent, pour les fosses: elle sèche et durcit plus promptement, elle résiste mieux à l'humidité, et rend la bâtisse plus solide. Celle de Sénonches, dont on fait usage à Paris, est d'une excellente qualité. Les édifices des anciens doivent leur solidité aux soins qu'ils apportaient à choisir les matériaux dont ils faisaient usage, et à l'intelligence avec laquelle ils les manipulaient. Les architectes de l'antiquité étudiaient les qualités des diverses

espèces de chaux, et la manière dont il fallait les traiter : ils ne prenaient pas indistinctement, comme de nos jours, toute espèce de sables; souvent ils les lavaient pour les débarrasser des parties terreuses qui les accompagnent; ils les exposaient à l'air quelques jours avant d'en faire usage, &c. Le sable siliceux est préférable à celui qui contient des grains calcaires. La chaux maigre, c'est-à-dire, celle qui se compose d'une certaine portion de silice très-divisée et d'une petite quantité d'argile, est infiniment préférable, pour les constructions souterraines, à la chaux grasse.

Après avoir choisi un emplacement aussi près que possible de la ferme, ou, lorsqu'il s'agit de magasins publics, près des marchés où s'effectuent les ventes, ou à proximité des moulins où doit se faire la mouture, on procédera à l'ouverture des fosses. On fouillera, pour cet objet, le terrain plus ou moins, selon la capacité qu'on voudra leur donner. Cette capacité peut être combinée à raison d'une profondeur d'un tiers en sus du diamètre, ou même égale au diamètre, se rapprochant le plus près possible de la forme sphérique. Ainsi, lorsqu'on aura creusé le terrain, on construira une muraille circulaire en forme de puits, dont le diamètre en œuvre sera, par exemple, pour une petite ferme, de deux mètres [six pieds] sur trois mètres [neuf pieds] d'élévation, à prendre du haut de la voûte qui sera établie sur la muraille. On formera auparavant, dans le fond de la fosse, un massif en maçonnerie épais de quatre ou cinq décimètres, sur lequel on construira la muraille, qui doit avoir la même épaisseur.

On pourra élever les fosses au-dessus du niveau du sol, d'un tiers de leur profondeur, en rejetant sur les voûtes et sur les côtés la terre qui aura été déblayée, et en lui donnant une pente

excentrique qui favorisera l'écoulement des eaux. Cette manière de procéder apportera une économie notable dans la construction, puisqu'on aura moins de terre à enlever pour former la fosse. Celle que l'on retirera ne coûtera aucuns frais de transport, et la bâtisse s'exécutera avec plus de facilité, enfin le chargement et le déchargement des voitures se trouveront allégés pour les fosses isolées.

On peut construire à chaux et à sable, ainsi que nous l'avons observé; ce genre de construction est très durable, lorsqu'il est bien fait. Mais il serait encore mieux d'employer le ciment de brique pilée, si l'on ne craignait pas la dépense.

On aura soin, à mesure qu'on élevera la muraille, de crépir bien exactement ses parois intérieures, ou bien l'on attendra, pour mettre cet enduit, que la fosse soit terminée, car il ne doit rester ni creux ni aspérités, afin que l'encroûtage dont nous parlerons plus bas puisse s'appliquer plus facilement.

L'ouverture, placée au centre de la voûte, peut être faite en maçonnerie ordinaire, ou en brique, ou mieux encore par une seule pierre taillée à cet effet. Elle doit avoir un diamètre de six à sept décimètres [deux pieds ou deux pieds quelques pouces], qui suffit pour permettre à un homme de descendre par le moyen d'une échelle. La partie supérieure de l'ouverture doit avoir un décimètre [quatre pouces] de plus, et présenter ainsi un rebord circulaire intérieur de cinq centimètres [deux pouces], sur lequel pose la pierre qui sert de fermeture. Il est un autre moyen de fermeture, qui sera décrit dans l'explication de la première figure jointe à cet ouvrage. La gorge ou le canal circulaire qui forme l'ouverture doit avoir douze à treize décimètres [trois pieds huit pouces à quatre pieds] de longueur, à prendre de la partie intérieure de la voûte jusqu'au niveau du

G

sol. Cette distance est nécessaire, 1.° afin que la voûte se trouvant recouverte d'une certaine épaisseur de terre, l'intérieur de la fosse ne puisse pas éprouver les variations du chaud et du froid, 2.° afin qu'elle soit moins exposée à l'infiltration des eaux; 3.° afin qu'après avoir rempli la fosse, on trouve un espace de quelques décimètres pour contenir la paille qui doit servir à intercepter l'accès de l'humidité ou de l'air extérieur.

Il est une précaution à prendre qui contribuera à la siccité des fosses; c'est de jeter au pourtour extérieur des murailles et de la voûte, une couche de sable de l'épaisseur de trois à quatre décimètres, ainsi qu'on le voit dans la fosse que nous avons figurée. L'eau des pluies, ou celle qui se répandrait à travers les terres, trouvera un écoulement dans le sable, et se perdra au-dessous des fondations.

Lorsqu'on établira dans le même local un certain nombre de fosses, il sera bon de paver en dalles, ou seulement avec des pierres ordinaires unies avec du ciment, la superficie du sol sous lequel elles seront placées; elles se trouveront par-là moins exposées à l'humidité occasionnée par les pluies. Un local ainsi disposé pourrait être approprié, sur-tout dans les grandes villes, à divers usages publics ou particuliers.

Si l'on veut construire en béton, on formera un fossé circulaire, large de cinq décimètres [un pied et demi], ou moins, selon la capacité qu'on veut donner à la fosse et la solidité que doivent avoir les murailles, et d'une profondeur qui excédera de quatre à cinq décimètres [quinze à dix-huit pouces] celle de la fosse à grains; et l'on élevera la muraille en remplissant le fossé de mortier, de pierres ou de cailloux mêlés ensemble. Une précaution que je regarde comme très-importante pour donner une grande solidité aux constructions, c'est d'em-

ployer un mortier très-sec et qui puisse à peine s'agglutiner comme de la pâte entre les mains, et de battre fortement le mélange lorsqu'on élève la muraille par couches successives. J'ai constaté par des expériences que le battage, ou la pression, donnait une grande solidité aux constructions, lors même qu'elles étaient faites avec de la chaux maigre.

Après avoir laissé reposer cette construction sous terre pendant un ou deux mois, on enlevera le sol intérieur, et on formera un fond en répandant une couche de mortier et de pierres de l'épaisseur de quatre ou cinq décimètres [quinze à dix-huit pouces] ; mais il serait plus économique de n'enlever la terre que lorsque la voûte sera construite, en faisant servir de soutien cette même terre. A cet effet, on lui donne la forme de dôme, et on la recouvre ensuite, à l'épaisseur de quatre ou cinq décimètres [quinze à dix-huit pouces], de pierres et de mortier mélangés, qui, se trouvant ainsi soutenus, formeront une voûte d'une exécution facile. On élevera l'ouverture d'entrée ainsi qu'il a été dit, et on surchargera de terre la voûte jusqu'au niveau du sol, on videra au bout de deux mois la fosse, de toute la terre qu'elle contient. C'est par ce moyen facile que l'on construit les caves dans plusieurs endroits de la Toscane.

Il est à regretter que les constructions en béton ne soient pas d'un usage général en France, et sur-tout dans les travaux hydrauliques : les Romains l'employaient dans presque tous leurs édifices, ils y trouvaient économie et solidité. Comme un fossé circulaire creusé à une certaine profondeur dans la largeur de quatre à cinq décimètres [quinze à dix-huit pouces], ne permettrait pas toujours aux ouvriers d'exécuter la fouille avec aisance, il faudra, lorsqu'on voudra construire en béton en ne vidant la fosse qu'après avoir posé la voûte, donner à

ce fossé, une largeur de neuf à dix décimètres [deux pieds neuf pouces à trois pieds un pouce], et élever dans son intérieur une muraille provisoire en pierres sèches, épaisse de trois décimètres [un pied] ou plus, et unie extérieurement avec du plâtre, elle servira à recevoir et à soutenir le mortier et les pierrailles dont se compose le béton. Elle sera établie à quatre ou cinq décimètres de distance de la partie extérieure de la fosse, et on la démolira lorsque l'ouvrage sera terminé. On peut aussi se servir de planches pour former cette espèce d'encaissement : il sera nécessaire d'employer l'un ou l'autre de ces moyens, même dans le cas où l'on voudrait enlever la totalité de la terre qui doit laisser un vide pour former la capacité de la fosse.

Lorsqu'une fosse à grains aura été construite, soit par ce procédé, soit par une maçonnerie ordinaire, on fera usage, afin de rendre la bâtisse plus solide et plus imperméable à l'humidité, d'un moyen qui a été employé avec un succès complet par M. Darcet, dans la construction d'une citerne (1).

On sait que toute espèce de mortier à chaux et à sable se durcit et prend de la consistance et de la ténacité par le moyen du gaz acide carbonique contenu dans l'air atmosphérique, qui, se combinant avec la chaux, la rétablit dans son état primitif de carbonate de chaux ou de pierre calcaire. C'est par ce procédé de la nature, qui s'opère insensiblement et après un cer-

(1) La citerne dont je parle est celle de Mathieu, près Beaumont, département de l'Oise, qui est assez vaste pour s'y promener en bateau. Cette citerne fut remplie d'eau aussitôt après sa construction ; mais cette eau, ayant dissous la chaux dont était composé le mortier, ne put être d'aucun usage pour la boisson des hommes, pour celle des animaux, ni pour l'irrigation. Alors M. Darcet conseilla de vider la citerne et d'y brûler du charbon. Cette combustion ayant été faite, et la citerne étant remplie de nouveau, l'eau conserva sa qualité, et put être employée à tous les usages domestiques, le mortier ayant acquis la dureté de la pierre.

tain laps de temps, que les mortiers bien composés acquièrent en partie la dureté et la solidité de la pierre. L'art peut opérer dans quelques jours ce que la nature ne fait complètement qu'après un grand nombre d'années

Il ne s'agit donc que de présenter à la chaux une grande quantité de gaz acide carbonique, dont elle est très-avide, pour que la combinaison se fasse promptement.

Il suffira, pour opérer ce phénomène, de faire descendre dans les fosses, lorsqu'elles seront entièrement construites, un réchaud de charbon enflammé, et de fermer exactement l'ouverture, afin que le gaz produit par la combustion du charbon ne puisse s'échapper. Ce charbon brûlera aussi long-temps que l'air contenu dans la fosse lui fournira de l'oxigène, et toute la capacité de cette fosse se trouvera promptement remplie de gaz acide carbonique, qui se combinera avec le mortier. On retirera, au bout de vingt-quatre heures, le réchaud pour le rallumer de nouveau et le descendre dans la fosse. On se servira, pour cette opération, d'un réchaud attaché avec une chaîne, et on la réitérera jusqu'à ce que la couche extérieure de la bâtisse ait acquis de la dureté, et que la chaux se soit combinée avec le gaz acide carbonique. On reconnaîtra que cette combinaison a eu lieu, en grattant la superficie de la muraille et en faisant bouillir dans l'eau la matière qu'on aura détachée. Si cette eau se trouve chargée de chaux, c'est que la combinaison n'est pas parfaite; si, au contraire, on n'y retrouve aucune trace de chaux, ce sera une preuve que le mortier aura acquis la nature de la pierre calcaire et la solidité qu'il doit avoir. Il faut observer que ce changement de nature ne s'opérera sur la superficie de la muraille qu'à la profondeur de trois ou quatre millimètres [une ligne et demie à deux lignes].

La combustion du charbon dans les fosses, en consolidant la maçonnerie, et en la rendant imperméable à l'humidité, produira en même temps sa prompte dessiccation, de manière à la rendre propre à recevoir, immédiatement après qu'elle aura été faite, l'enduit de matière grasse qui doit lui donner un nouveau et dernier degré d'imperméabilité.

Mais afin que cet enduit prenne mieux et entre à une profondeur suffisante, il faut sécher la maçonnerie autant que possible, la combustion du charbon n'ayant produit qu'un commencement de dessiccation. Le moyen à employer est facile : il consiste à descendre dans la fosse, sur un plateau à rebords, ou sur une auge, une vingtaine de livres de chaux vive, qu'on laisse pendant trois, quatre ou cinq jours dans la fosse, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement délitée, ou qu'elle ait absorbé toute l'humidité dont elle est susceptible de se charger. Alors on la retire, on en place de nouvelle, et l'on réitère cette opération jusqu'à ce qu'on s'aperçoive que la chaux n'absorbe plus d'humidité. Il serait bon, afin de sécher la fosse plus rapidement, d'avoir deux auges, dont l'une serait descendue jusqu'au fond et l'autre serait suspendue vers le milieu. On peut calculer qu'il faudrait cent kilogrammes [deux cents livres] de chaux pour sécher au bout d'un mois une fosse de six mètres [dix-huit pieds] de profondeur sur quatre [douze pieds] de diamètre. On doit préférer la chaux blanche, qui absorbe en eau quarante-deux pour cent de son poids, tandis que la chaux d'un gris jaunâtre n'absorbe que trente-trois pour cent. Il faut avoir soin de fermer exactement l'ouverture de la fosse, afin que l'humidité dont est chargé l'air atmosphérique ne puisse y entrer, ce qui retarderait la dessiccation.

On pourrait se dispenser de dessécher les fosses, si l'on ne vou-

lait en faire usage qu'une année après leur construction, et dans le cas où elles seraient placées dans des terrains bien secs. Il est cependant plus prudent et plus sûr d'employer toujours ce moyen, même lorsqu'on remet du blé dans une vieille fosse, et sur-tout dans les saisons où l'atmosphère se trouve humide (1).

Enfin on prendra, pour mettre les grains à l'abri de l'humidité du sol environnant, un autre moyen qui en assurera la parfaite conservation.

Ce moyen consiste à enduire les parois intérieures de la fosse avec une matière grasse qui pénètre à une profondeur suffisante pour adhérer fortement, et pour empêcher l'humidité de s'insinuer dans l'intérieur. Il faut que cette matière soit en même temps assez sèche pour que le grain ne puisse y adhérer quelques jours après qu'elle aura été appliquée. C'est par un procédé analogue que les Romains enduisaient intérieurement leurs habitations, et sur-tout les bâtimens destinés aux bains. J'ai vu déblayer à Rome les bains de Titus, et à Herculanum plusieurs maisons, dont l'enduit et même les couleurs et les peintures, ensevelis sous terre pendant plus de dix-sept siècles, et exposés à la filtration des eaux pluviales, se sont parfaitement conservés, et adhèrent aux murailles aussi fortement que le jour où ils furent posés. Les Romains et les Grecs formaient ces enduits avec la cire; mais cette matière étant trop chère, j'ai cherché à la remplacer par d'autres moins coûteuses.

D'après les recherches que j'ai faites pour connaître quelles

(1) La dessication produite par le muriate de chaux, est bien plus active et plus prompte que celle qui s'opère par la chaux ordinaire. Il sera avantageux de l'employer toutes les fois qu'on pourra s'en procurer à bon marché.

seroient les substances qui adhéreraient la plus fortement sur les différens matériaux que l'on peut employer dans la construction des fosses, et qui s'opposeraient en même temps d'une manière plus certaine à l'infiltration des eaux ou à l'accès de l'humidité, j'ai trouvé que des couches de peinture à l'huile ordinaire ou à l'huile siccative ne remplissaient pas le but qu'on se propose, que la cire ou différentes compositions de vernis seraient beaucoup trop dispendieuses pour des travaux de ce genre.

Le bitume, employé seul ou mélangé avec du sable très-fin, adhère parfaitement à toute espèce de construction, lorsqu'on l'applique très-chaud sur des corps bien secs, il est cependant nécessaire de l'égaliser et de le faire pénétrer en le frottant à plusieurs reprises avec un fer chaud, genre de travail qui est assez long et assez difficile. On peut éviter cet embarras en employant le bitume mélangé avec l'arcanson ou la résine noire, l'essence de térébenthine, et l'huile de lin rendue siccative par la litharge. On remue ces substances en les faisant bouillir sur le feu, et on les applique très-chaudes sur les parois intérieures de la fosse, lorsque celles-ci sont bien sèches. On met deux couches à un intervalle de sept à huit jours, en se servant pour cela d'un pinceau ou brosse de crin. On peut y mêler un peu de sable très-fin, pour lui donner plus de consistance et en augmenter la quantité.

Voici un mélange qui m'a été communiqué par M. Rey, marchand de couleurs à Paris, et que j'ai éprouvé avec succès :

Bitume, une livre.
Huile de lin, une demi-livre.
Huile de lin siccative, un quart de livre.
Litharge, un quart de livre.

Huile de térébenthine, un quart de livre.
Arcanson, un quart de livre.

On fait bouillir et on applique à deux couches cette composition sur les murailles, ainsi qu'il vient d'être dit.

On emploiera, dans les lieux où le bitume est rare, et où la résine ou l'arcanson est à bon marché, une partie de ce dernier, mélangé avec une partie égale de bitume. Celui qu'on extrait de la houille par la combustion, est aussi d'un bon usage.

On pourrait indiquer d'autres compositions, telles que le ciment de M. Dihl, mais comme je n'ai pu en constater la bonté, et que d'ailleurs leur emploi m'a paru trop dispendieux, je n'entrerai dans aucun détail à ce sujet. Je pense aussi que les revêtemens en plomb ne peuvent être conseillés, à cause de la dépense et des autres inconvéniens qu'ils entraîneraient.

Lorsqu'on aura construit une fosse d'après les procédés décrits, et qu'on aura employé tous les moyens que je donne pour la rendre imperméable aux eaux et à l'humidité, on pourra la remplir de grains, qui s'y conserveront un grand nombre d'années dans le même état où on les y aura mis ; il suffit pour cela qu'ils soient bien secs.

Les grains exposés au soleil, dans les pays méridionaux, pendant l'espace de deux ou trois jours, pourront être jetés dans les fosses immédiatement après qu'ils auront été récoltés et battus. Il faudra attendre plus long-temps dans les contrées où l'air n'a pas le même degré de sécheresse ; il sera nécessaire de les laisser se ressuyer pendant quelque temps dans des greniers bien aérés. Lorsque les blés auront été récoltés dans une saison pluvieuse, on ne pourra pas se dispenser de les remuer long-temps dans des greniers, ou de les faire passer au four ou dans

des étuves ; ce dernier moyen doit même être employé dans les dépôts un peu considérables des fermiers ou des commerçans, lorsque l'état des grains ou celui de l'atmosphère l'exigera.

Il est bon d'observer que si l'humidité venait à pénétrer dans l'intérieur d'une fosse qui aurait été mal construite, le blé ne subirait d'altération que dans la partie extérieure de la masse qui en aurait été atteinte à l'épaisseur de quelques pouces ; le reste du blé conserverait toutes ses qualités : ce qui doit rassurer jusqu'à un certain point contre les accidens de cette nature qui pourraient survenir. D'ailleurs il sera prudent, dans le cas où l'on craindrait les effets de l'humidité, de placer de la paille à l'épaisseur de quatre ou cinq doigts contre les murailles de la fosse, à mesure qu'on y jettera le grain ; cette précaution doit être prise sur-tout lorsque la fosse aura été construite depuis peu de mois, la maçonnerie n'ayant pas encore pu se dessécher suffisamment.

Si le blé qu'on veut conserver dans une fosse n'était pas en bon état, et qu'on eût lieu de craindre qu'il ne s'opérât une fermentation, on pourrait arrêter cet effet pernicieux en remplissant la fosse de gaz acide carbonique, avant d'y jeter le grain : on sait que ce gaz a la propriété de conserver les substances végétales ainsi que les substances animales. On brûlera donc, dans un réchaud suspendu vers le milieu de la fosse, ou même au peu plus bas, du charbon qu'on renouvellera lorsqu'il sera réduit en braise ; on reconnaîtra que cette fosse est remplie de gaz jusqu'à cette hauteur, lorsque le charbon cessera de brûler : on versera alors les grains jusqu'au sommet de la voûte, en renouvellant ensuite la combustion dans le goulot. Le gaz, en se précipitant vers la partie inférieure, occupera la place de l'air atmosphérique qui pourrait se trouver encore entre les grains : ce moyen ne

serait pas moins efficace contre les insectes, si on avait lieu de les redouter.

Cette opération terminée, et la fosse étant pleine de grains jusqu'au sommet de sa voûte, on garnira le goulot jusqu'à une distance de dix ou douze centimètres [quatre ou cinq pouces] de son rebord, avec de la paille bien pressée, sur laquelle on posera un couvercle en bois, indiqué dans la figure, au-dessous de la lettre A; on remettra d'autre paille par-dessus, on fermera la fosse avec la pierre qui doit servir de couvercle extérieur, et que l'on cimentera avec du plâtre ou du mortier. Dans les cas où l'on aurait à craindre qu'une fosse ou que le blé dont on l'aurait remplie ne fussent pas suffisamment secs, il sera facile d'extraire l'humidité en remplissant avec de la chaux vive la partie inférieure du goulot comprise entre les lignes A et B, après avoir mis à la partie B un canevas ou un clayon en osier, pour empêcher que la chaux ne se mêle avec le blé. La partie supérieure du goulot sera remplie de paille. La chaux attirera toute l'humidité des grains ou celle qui se trouvera sur les parois de la fosse; cette chaux, qui tombera en poudre lorsqu'elle se sera saturée d'humidité, pourra être renouvelée au besoin : on parviendra, par ce moyen, à se mettre à l'abri du seul danger qu'on ait à redouter.

La première fois qu'on mettra du grain dans une fosse, et qu'on n'aura pas appris par l'expérience si elle se maintient dans l'état de sécheresse qui lui convient, on pourra s'en assurer en plongeant au fond ou sur les côtés de cette fosse, un petit cylindre de fer blanc pointu à son extrémité inférieure, long de sept à huit centimètres [deux pouces et demi à trois pouces], sur un diamètre de trois centimètres; il sera fixé à une perche assez longue pour atteindre au fond de la fosse. Ce cylindre portera

un couvercle avec une corde par le moyen de laquelle on pourra l'ouvrir. Après l'avoir plongé dans la fosse, on tirera la corde, qui enlevera le couvercle, alors le cylindre se remplira de grain, dont on pourra juger la qualité en retirant l'appareil hors de la fosse. Cette épreuve pourra être faite sur divers points, afin de juger si l'humidité ou la fermentation n'a point attaqué le grain.

Je rappellerai au lecteur, en terminant cet écrit, les moyens que j'ai indiqués, et qui, à mon avis, doivent assurer la conservation des grains dans des réservoirs souterrains, quels que soient le climat et le pays où l'on veuille les établir. Ces moyens, qui n'ont pas encore été appliqués à ce genre de construction, et qui demandent peu de peine et de dépense, consistent, 1.° à bâtir en béton fortement comprimé, 2.° à mettre une couche de sable entre les fosses et le sol dans lequel elles sont placées, 3.° à brûler du charbon dans l'intérieur, afin de carboniser la surface de la bâtisse, de la consolider, de la durcir et de la rendre plus propre à recevoir un enduit de bitume, 4.° à opérer une dessiccation complète par le moyen de la chaux vive, 5.° à revêtir l'intérieur des fosses de deux couches de bitume; 6.° à faire brûler du charbon dans la fosse immédiatement avant d'y jeter le grain, et à renouveler cette combustion dans l'intérieur de l'ouverture après avoir rempli la fosse jusqu'au sommet de la voûte, afin d'immerger le blé dans un bain de gaz acide carbonique, et de se procurer ainsi un moyen actif de conservation pour cette denrée et de destruction pour les insectes, 7.° à ne déposer dans les fosses que des grains suffisamment secs; 8.° à placer de la chaux vive dans le goulot de la fosse, pour en extraire l'humidité qui pourrait s'y être introduite ou qui existerait dans le grain.

DESCRIPTION DES FIGURES.

Plan I représente la coupe d'une fosse de quatre mètres [douze pieds] de diamètre sur six [dix huit pieds] de profondeur, à prendre du fond de la fosse au sommet intérieur *B* de la voûte. La bâtisse dont elle est formée a quatre décimètres [quinze pouces], non compris le revêtement intérieur et extérieur. Elle est entourée de toute part, dans l'épaisseur de quatre à cinq décimètres [quinze à dix-huit pouces], d'une couche de sable qui facilite l'écoulement des eaux pluviales vers la partie inférieure du sol.

L'ouverture *A* est formée par une pierre circulaire *C C*, dont le bord s'ajuste dans une rainure tracée circulairement à la partie inférieure d'un couvercle en pierre *D*, avec deux gouttières à ses extrémités, pour empêcher que les eaux ne se portent vers l'ouverture, on a représenté au sommet du couvercle une clef sans laquelle on ne peut découvrir la fosse ; ce moyen de sûreté doit être pris toutes les fois qu'on construira les fosses hors de l'intérieur des bâtimens.

La ligne tracée au dessous de la lettre *A* indique une planche qui sert de premier couvercle le vide qui se trouve au-dessus est rempli de paille, ainsi que dû l'être la partie inférieure du goulot, la fosse ne devant être remplie de grains que jusqu'au sommet de la voûte indiqué par la ligne *B*. Le sol peut être recouvert en dalles, ainsi qu'on le voit à la lettre *E E*.

On a fait graver sur le côté de la fosse une machine dont on se sert en Espagne pour retirer le blé des fosses. Elle est composée de trois barres de bois emmanchées dans trois douilles qui portent à leur centre une poulie, dans laquelle passe la corde qui sert à monter les sacs remplis de grains.

Plan II. Cette figure représente la manière de construire un nombre

indéterminé de fosses qui seraient réunies les unes à côté des autres. Cette réunion, qui serait très-économique, offre une grande solidité dans la bâtisse. On a placé à la base des parties saillantes des murailles, des contre-forts qui augmentent cette solidité. Le revêtement extérieur étant enduit de bitume, garantirait les fosses de l'humidité du sol.

On trouvera une grande économie de construction à réunir ainsi les fosses, au lieu de les placer isolément, et à les faire sur de grandes dimensions, toutes les fois qu'on aura besoin d'en établir un certain nombre.

TABLE DES CHAPITRES.

